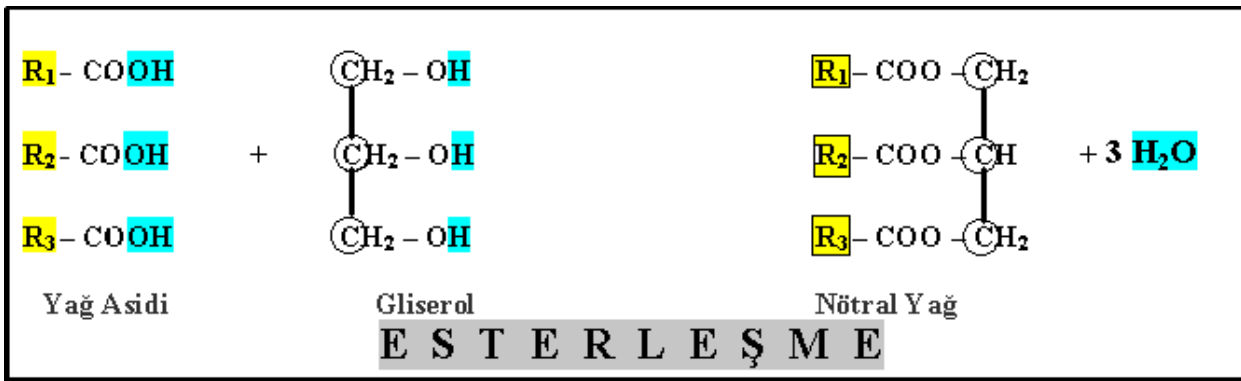


LIPIDLER-I

Lipidler

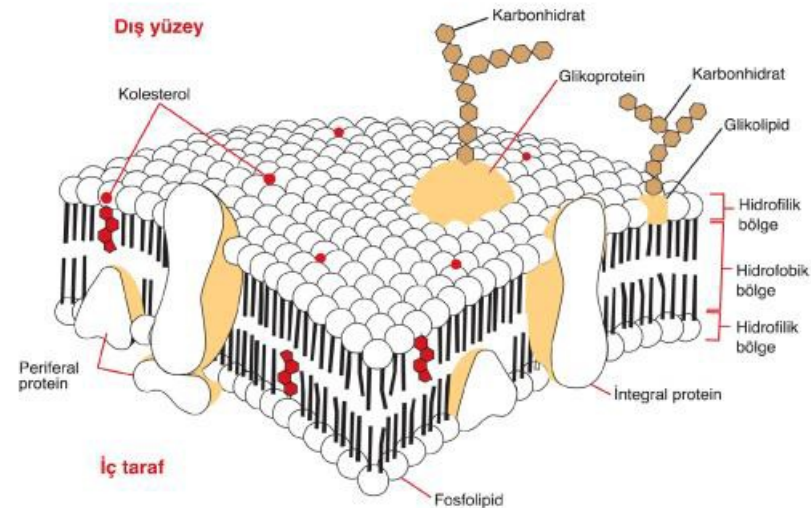
- Karbon ve hidrojen atomlarından oluşmuştur.
- Az miktarda oksijen, bazı lipitlerde fosfor, azot ve kükürt atomları da bulunur.
- Lipidler, yağ asitlerinin esterleridir; temel yapı taşları yağ asitleridir.
- Suda çözünmeyen, apolar veya hidrofob bileşiklerdir.
- Ancak yapılarında hidroksil ($-OH$) ve karboksil ($-COOH$) grupları gibi polaritesi fazla olan hidrofilik grupları fazla miktarda içeren lipidler suda kısmen çözünebilirler.
- Eter, benzen, kloroform gibi organik çözücülerde çözünürler.



Lipidlerin Görevleri

Lipidlerin fizyolojik olarak önemli işlevleri vardır:

- Hücre membranların yapısal bileşenidir (hücre zarı ve mitokondri zarında bulunurlar).
- Biyolojik fonksiyonlar için gerekli enerjiyi sağlarlar (1 g 9.3 kkal).
- Enerjinin depo formudur.
- Taşıyıcı madde olarak kullanılır.
- Organizmayı dış etkenlerden korur.
- İç organlara destek görevinde bulunur.



Lipidlerin Görevleri

- Hücre yüzeyindeki parçaları, hücrelerin birbirini ve bazı maddeleri tanımasında ve bağışıklığın sağlanmasında önemli rol oynarlar.
- Vücut ısısının korunmasına yardımcı olurlar.
- Sinir hücrelerinin etrafını saran miyelin lipid yapısı, elektriksel yalıtkan olarak fonksiyon görür.
- Bazı lipid sınıfı bileşiklerin, enzim kofaktörleri, elektron taşıyıcıları, ışık emici pigmentler, hidrofobik bağlayıcılar, emülsifiye edici bileşikler, hormonlar olarak değişik fonksiyonları vardır.
- Yağda çözünen vitaminlerin emilimi için gereklidirler.
- Organizmada doyumluk hissi oluşturma derecesi yüksektir.

Enerji Kaynağı Olarak Lipidler

Enerji metabolizması için gerekli yağın vücutta **3** temel kaynağı vardır.

1. Diyetle alınan yağlar.
2. İkinci kaynak, vücuda fazla enerji alındığında karaciğerde üretilen trigiseridler.
3. Adipositlerde depolanmış trigliseridler.

Lipidlerin Organizmada Dağılımı

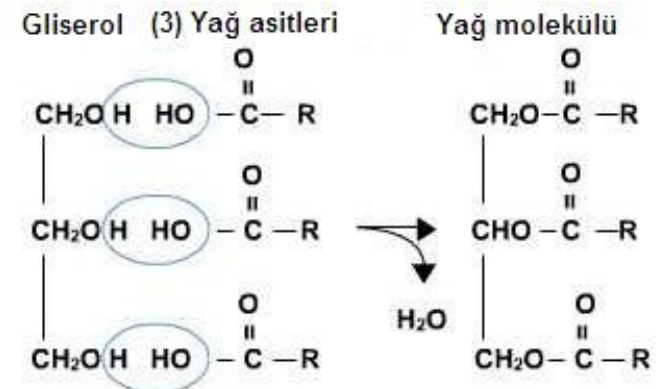
- Lipidlerin vücutta dağılımı çeşitli hayvansal dokularda farklılık gösterir;
- Yumurta, sperma ve beyinde % 7.5 – 30
- Embriyonal dokuda % 1-2
- Lipid deposu olmayan dokularda % 1-10
- Yağ deposu olan dokularda ve sarı kemik iliğinde % 90 oranında dağılım gösterir.

Lipidlerin Sınıflandırılması



Lipidlerin Sınıflandırılması

- Basit lipidler: Yağ asitlerinin çeşitli alkollerle esterleşmiş halidir.
 - Yağlar-Nötral yağlar-Triaçilgliserol-Trigliserid-: Gliserolle esterleşmiş yağ asitleridir.
 - Katı ve sıvı halde bulunurlar.
 - Nötral yağların önemli bir kısmını trigliseridler oluşturur.
 - Trigliseridler, bir gliserol molekülündeki üç -OH grubuna birer yağ asidi bağlanması ile oluşur.
 - Memelilerde adipoz hücrelerin sitoplazmasında depolanan triaçilgliserollerin cilt altındaki depoları, düşük ısılara karşı izolasyon sağlamaktadır.



Lipidlerin Sınıflandırılması

- Basit lipidler: Yağ asitlerinin çeşitli alkollerle esterleşmiş halidir.
 - Mumlar
 - Kolesterol esterleri
 - Vitamin A esterleri
 - Vitamin D esterleri

Lipidlerin Sınıflandırılması

- Bileşik lipidler: Yağ asitleri ve alkole ek olarak başka gruplar içeren lipidlerdir.
 - **Fosfolipidler**: Yağ asitleri ve alkole ek olarak bir fosforik asit içeren bileşik lipidlerdir. Bunu dışında azot içeren bir baz ve farklı kimyasal gruplar da bulundurabilir.

C-Yağ asidi

Yağ asidi-C

C-Fosforik asid – İlave grup (lesitin, kolin, inozitol vb)

Fosfolipid Genel Yapısı

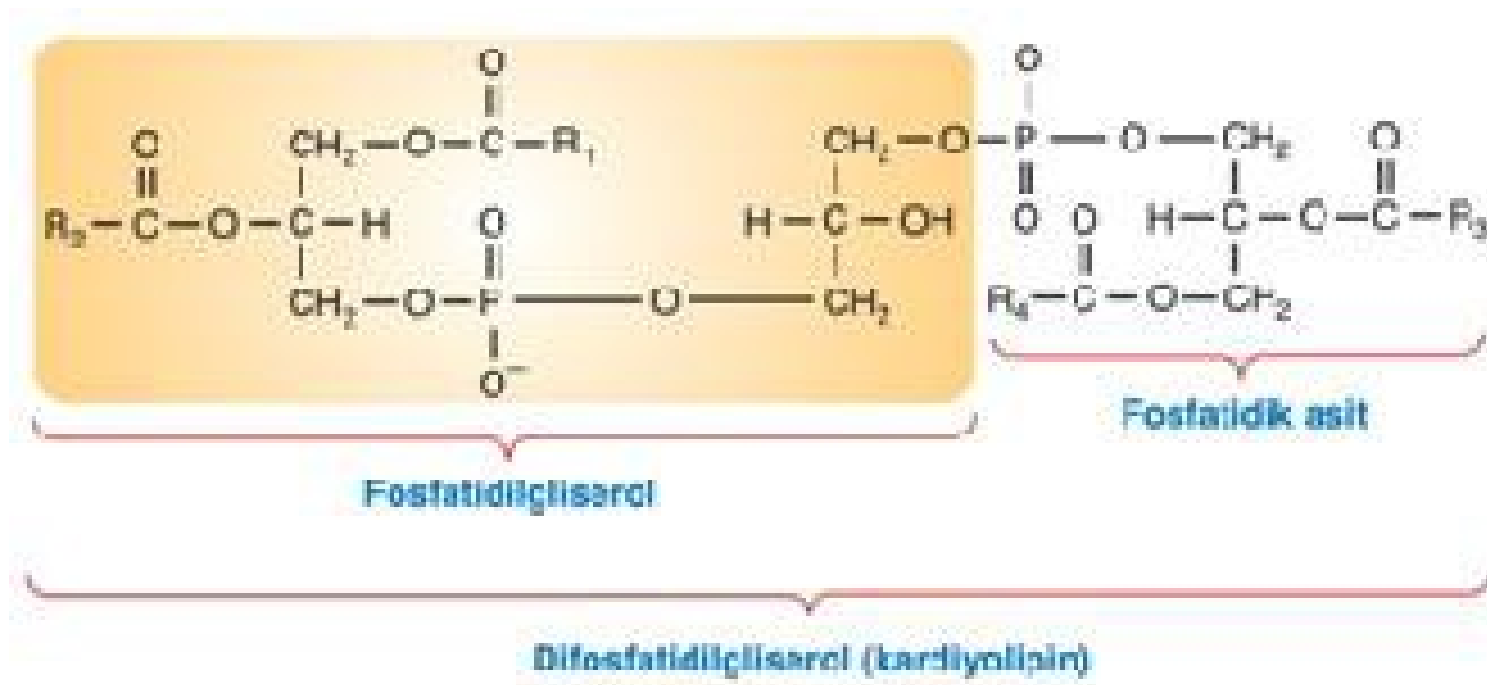
Fosfolipidler

Gliserofosfolipidler (fosfogliseridler): Temel yapısını oluşturan fosfatidik asit, gliserolün iki alkol grubunun birer yağ asidi ve son alkol grubunun bir fosforikasit ile esterleşmesi sonucu oluşan bir fosfodigliseriddir.

- En polar lipidler olan fosfogliseridler, hidrofilik ve hidrofobik grupları birlikte taşıdıkları için amfipatiktirler.
- Negatif ve pozitif yüklü grupları birlikte taşıdıkları için ise amfoteriktirler.

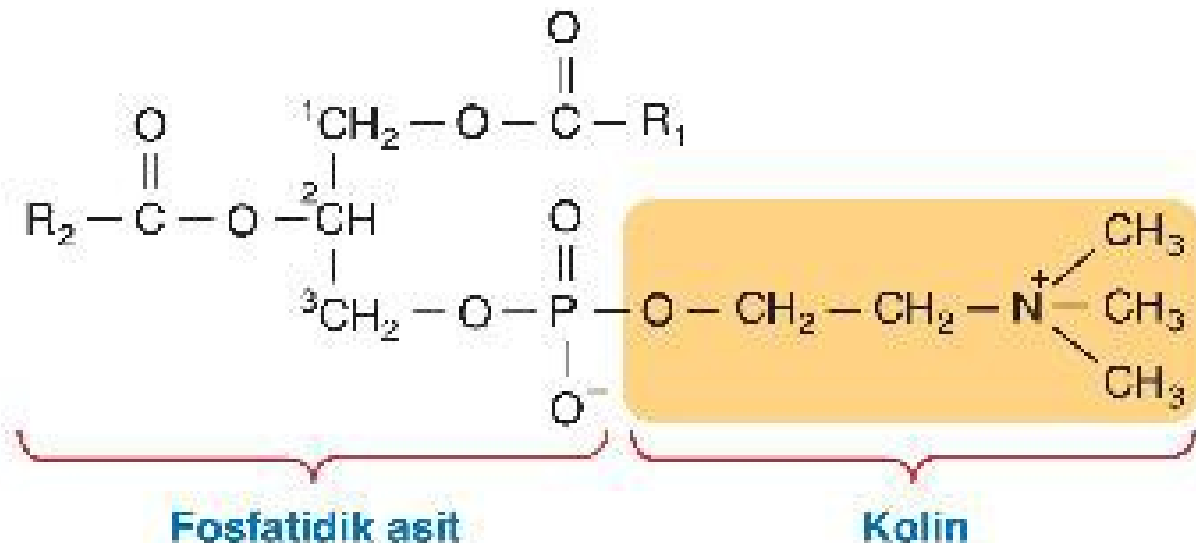
Fosfolipidler

1. Kardiolipin: 1 mol gliserole 2 mol fosfatidik asit bağlanmıştır. Antijenik özellik taşıyan tek insan fosfolipididir. Mitokondri iç zarının yaklaşık %20 kadarını oluşturur.



Fosfolipidler

2. **Fosfatidilkolin (Lesitin):** Fosfatidik asitin fosfat grubu ile kolinin esterleşmesi sonucu oluşur.
- Hücre membranında en çok bulunan fosfolipiddir.
 - Kolinin vücut deposudur.
 - Safranın önemli organik bileşenidir.



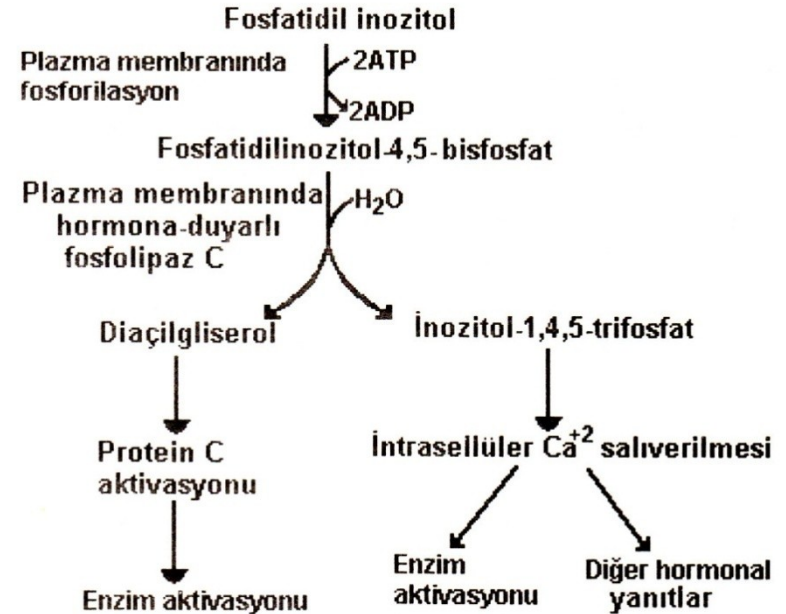
Fosfolipidler

- Dipalmitoil lesitin, çok etkili bir yüzey-etkin ajan olup AC'lerin iç yüzlerinin, yüzey gerilimine bağlı olarak birbirine yapışmasını önleyen sürfaktan'ın ana yapıtaşıdır.
- Prematüre bebeklerde eksikliği Respiratuvar Distres Sendromuna neden olur.

Fosfolipidler

3. **Fosfatidiletanolamin (Sefalin):** Fosfatidik asidin fosfat grubu ile etanolamin veya serin aa yapıya katılmıştır. Kanın pıhtılaşmasında görev alır.

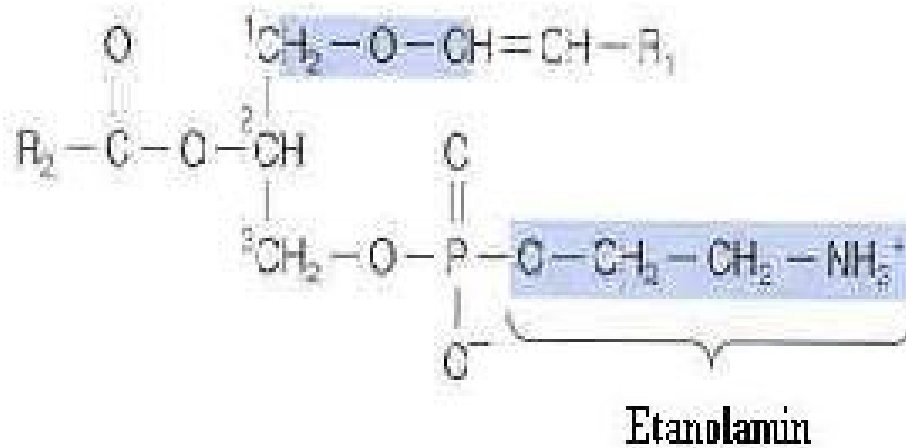
4. **Fosfatidilinozitol:** Fosfatidik asidin fosfat grubu, 6 değerli bir alkol olan inozitolün birinci hidroksil grubuna bağlanmıştır. Fosfatidilinozitol 4,5-difosfat, hücre membranının önemli bir bileşenidir.



Fosfolipidler

5. Plazmalojen: Kalp ve sinir hücre zarında özellikle beyinde bulunur, yapı olarak fosfatidiletanolamine benzerler.

- Bir yağ asiti gliserol molekülünün 1. C ile ester bağı değil eter bağı yapmıştır.
- Plazmalojenler insan merkezi sinir sistemi gliserofosfolipidlerinin %23'ünü oluştururken aynı zamanda periferik sinir ve kas hücrelerinin membranlarında da bulunabilirler.



Fosfolipidler

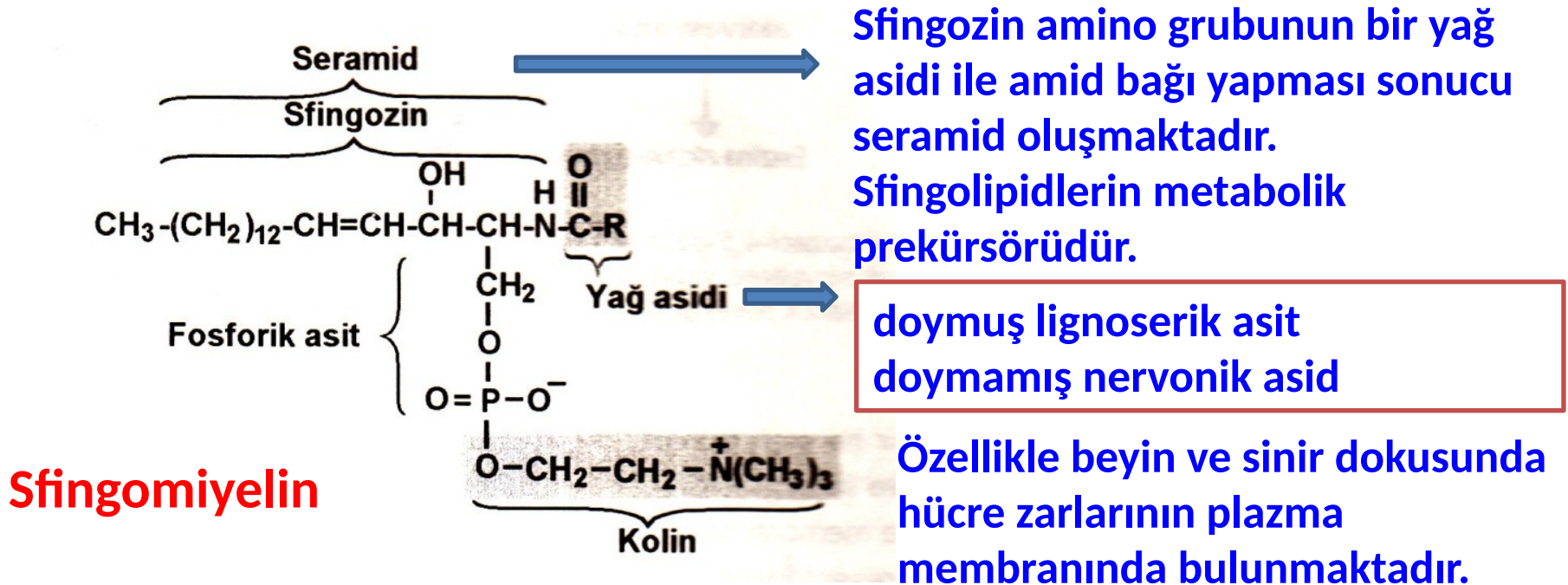
5. Plazmalojen:

- Bir hormon olan palatalet (trombosit)-aktive edici faktör (PAF), önemli bir eter lipiddir. PAF bileşiğinin hipotansif ve ülser yapıcı özellikleri bulunmaktadır.
- Yapısında kolin bulunan ve bazofillerden salgılanan bu bileşik, trombosit agregasyonunu ve trombositlerden serotonin salınmasını uyarmaktadır.

Lipidlerin Sınıflandırılması

- Bileşik lipidler:

- **Sfingomiyelinler (sfingolipidler):** Gliserol içermeyen, yağ asidi ve uzun zincirli bir amino alkol olan sfingozin içeren bileşik lipidlerdir. Sfingolipidlerin fosfat içerenleri, sfingomyelinlerdir; fosfat içermeyip karbonhidrat içerenleri glikolipidler olarak bilinirler



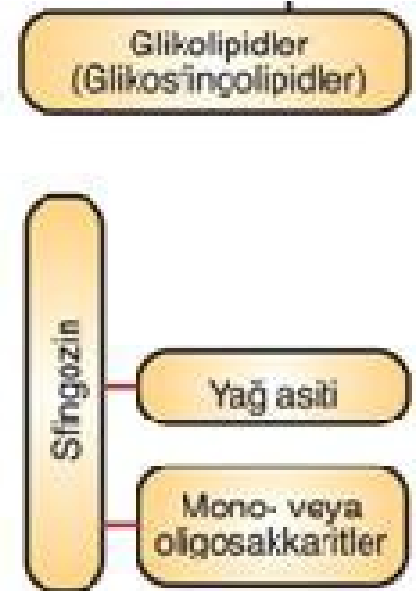
Sfingomyelinleri hidroliz eden sfingomiyelinaz enziminin genetik eksikliğinde:

NIEMANN-PICK hastalığı

- **Sfingomiyelinler karaciğer, dalak, beyin, lenf ve akciğerde birikir.**
- **Hepatosplenomegali, zeka geri, çocukluk çağında ölüm**

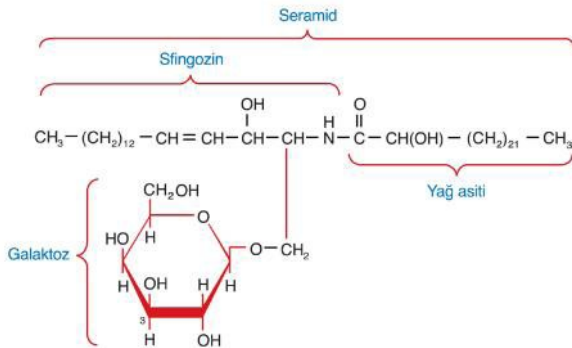
Sfingolipidler

1. **Glikolipidler (Glikosfingolipidler):** Sfingozin, yağ asiti, CHO ve CHO türevlerini içeren glikolipidlerin yapısında fosfor yoktur.
- Sfingozinin amino grubuna yağ asitinin bağlanmasıyla oluşan seramid yapısındaki sfingozinin primer alkol grubuna bir veya daha fazla sayıda şeker bağlanmasıyla oluşur.
- Plazma zarı dış kılıfında yer almakta olup, hücre yüzey karbonhidratlarına katkıda bulunur
- Glikosfingolipidler; A, B, O kan grubu belirleyicisidirler.

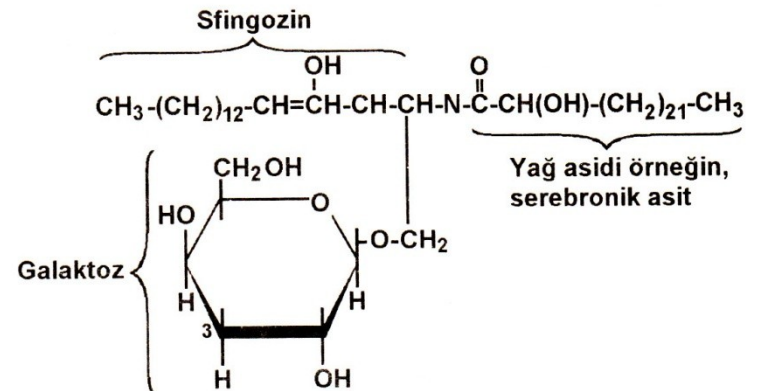


Sfingolipidler

2. **Serebrozidler:** Sfingozinin primer alkol grubuna 1 galaktoz veya daha seyrek olarak glukoz bağlanması ile galaktozil seramid veya glukozil seramid oluşmaktadır. Nötral glikolipiddir.
- Yapısında 24 C'lu ya olan serebronik asit bulunan galaktozil seramid (galaktoserebrozid), beyin ve sinir dokusunda bulunan en önemli glikosfingolipiddir.
 - Glukozilseramid (glukoserobrozid); nöron dışı dokuların başlıca glikosfingolipididir. Beyinde az miktarda bulunur.



**Galaktozil
seramid**



Sfingolipidler

3. **Ganglioidler:** Glukozil seramidden türeyen karmaşık yapılu glikosfingolipidlerdir. Asidik glikolipidlerdir.
- Glukoz ve galaktozdan başka N-asetilgalaktozamin ve sayıları 1-5 arasında değişen N-asetilnöraminik asit (NANA-siasilik asit) içermektedir.
 - Değişik sayıda galaktoz üniteleri ilave edilerek GM_1 , GM_2 ve GM_3 adı verilen ganglioidler sentezlenir.
 - Dokulardaki en basit ganglioide olan GM_3 ; seramid, glukoz, galaktoz ve NANA içerir.
 - Sinir dokusunda (ganglion hücrelerinde) yüksek konsantrasyonda bulunan ganglioidler reseptör ve diğer fonksiyonları bul



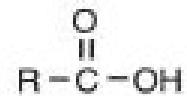
Şekil 6.11. GM_1 ganglioide (monosialoganglioide).

Lipidlerin Sınıflandırılması

- Öncül ve türev lipidler: Basit veya bileşik lipidlerin hidrolizi sonucu oluşan ve lipid özelliği gösteren maddelerdir.
 - Yağ asitleri
 - Monoaçıl gliseroller ve diaçıl gliseroller
 - Alkoller
 - Yağ aldehitleri
 - Keton cisimleri
 - İzoprenoidler
 - Vitamin E
 - Vitamin K

Yağ Asitleri

- Yağ asitlerinin genel kimyasal yapısında bir uçta metil grubu arada hidrokarbon zinciri ve diğer uçta karboksil grubu bulunur.
- Metil grubu hidrofobik, karboksil grubu hidrofiliktir.
- Yağ asitlerinin genel formülü $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n \text{COOH}$
- IUPAC adlandırma sisteminde yağ asitlerinin isimleri "-oik asit" ekiyle biter. Yaygın adlandırma sisteminde kullanılan ek ise "-ik asit"tir.

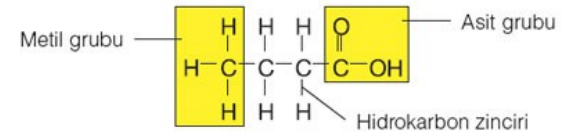


Genel yapı

Yağ asitleri

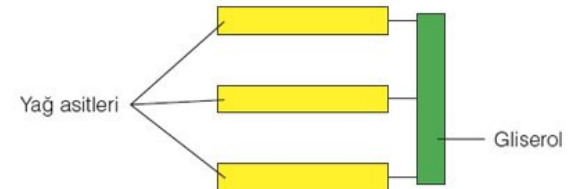


Hidrofobik hidrokarbon zinciri Hidrofilik karboksil grubu (pH 7'de iyonize)



H = hidrojen C = karbon
O = oksijen

Bir yağ asidi yapısının basitleştirilmiş şeması.



Yağ Asitleri

- Yağ asitlerinin fiziksel ve fizyolojik özellikleri, hidrokarbon zincirinin uzunluğu ve doymamışlık derecesi ile tayin edilmektedir.
- Yağ asitleri ve türevlerinin erime noktaları, sahip oldukları hidrokarbon zincirinin uzunluğuna ve doymamışlık derecesine bağlıdır.
 - Zincir uzunluğu arttıkça erime noktası yükselir
 - Doymamışlık arttıkça erime noktası düşer
- Nonpolar hidrokarbon zinciri suda çözünürlüğün azalmasından sorumludur.
 - Yağ asidi hidrokarbon zinciri ne kadar uzunsa, çözünürlük o kadar azdır
- Yağın katı veya sıvı olması içerdiği doymuş ve doymamış yağ asitleri miktarına bağlıdır.
 - Doymuşluk arttıkça yağ katılaşır

Yağ Asitlerinin Sınıflandırılması

- Karbon atom sayılarına
- Karbon atomları arasında çift bağ bulunup bulunmamasına ve varsa çift bağ sayısına
- Zincirin düz ya da dallanmış yapıda olmasına
- Yağ asitlerinin vücutta üretilip üretilmemesine göre sınıflandırılabilirler.

Karbon Atomları Arasında Çift Bağ Bulunup Bulunmamasına ve Varsa Çift Bağ Sayısına Göre Sınıflama

Doymuş yağ
asitleri



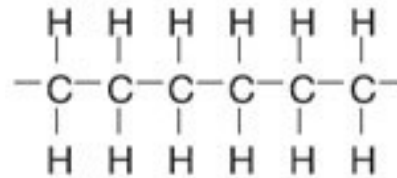
- Hidrokarbon zincirinde bulunan karbonlar arasındaki bağlar tektir ve bütün C'lar hidrojenle doyurulmuştur.
- Hayvansal yağların çoğu ve hindistan cevizi yağı bu gruptadır.

Doymamış
yağ asitleri

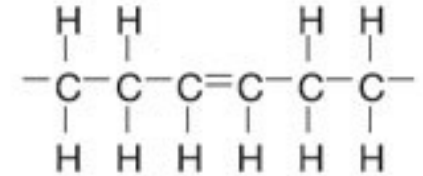


- Hidrokarbon zincirinde bulunan C'lar arasında çift bağ bulunur.
- Hidrokarbon zincirinde tek çift bağ bulunuyorsa **tekli doymamış** yağ asitleri
- Hidrokarbon zincirinde >1 çift bağ bulunuyorsa **çoklu doymamış** yağ asitleri

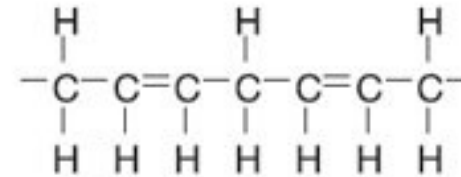
Doymuş-Doymamış Yağ Asitleri



Doymuş yağ asitleri



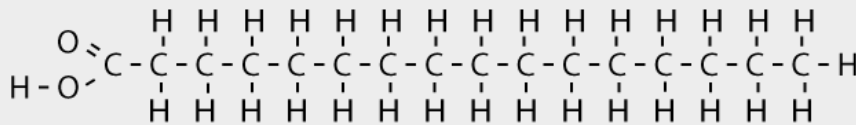
Tekli doymamış yağ asitleri



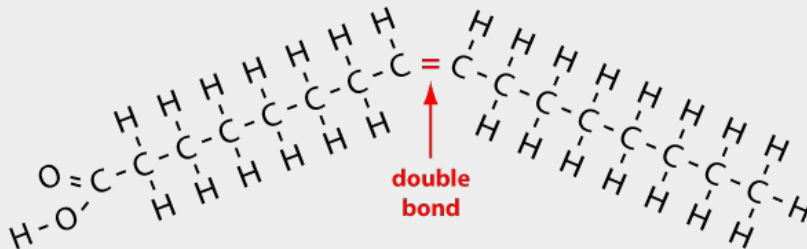
Çoklu doymamış yağ asitleri

H = hidrogen
C = karbon

saturated fatty acid



unsaturated fatty acid



Hayvansal ve Bitkisel Kaynaklarda Bulunan Bazı Doymuş Yağ Asitleri

Yağ asidi	Karbon sayısı	Yapı formülü	Kaynakları
Asetik asit	2: 0	CH_3COOH	Bazı bitkilerin tohumu
Butirik asit	4: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	Süt, tereyağı
Kaproik asit	6: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	Süt, tereyağı, kakao yağı
Kaprilik asit	8: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	Süt, kakao yağı, hindistan cevizi
Kaprik asit	10: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$	Süt, kakao yağı, hindistan cevizi
Laurik asit	12: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	Hindistan cevizi, süt, tereyağı
Miristik asit	14: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	Hindistan cevizi, süt, tereyağı, palm yağı
Palmitik asit	16: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	Palm yağı, kuyruk yağı
Stearik asit	18: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	Kakao yağı, kuyruk yağı, et ve ürünleri
Behinik asit	22: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	Hayvansal besinlerde
Lignoserik asit	24: 0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	Yer fıstığı, Serebrosit bileşeni

Hayvansal ve Bitkisel Kaynaklarda Bulunan Bazı Doymamış Yağ Asitleri

Yağ asidi	Karbon sayısı	Yapı formülü	Kaynakları
Palmitoleik asit	16: 1(9) (n-7)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Balık, sığır eti
Oleik asit	18:1 (9) (n-9)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Zeytinyağı, kanola
Linoleik asit	18:2 (9,12) (n-6)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Bitkisel yağlar
α -Linoleik asit	18:3 (9,12,15) (n-3)	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	Balık yağı ve kanola yağı
Araşidonik asit	20:4 (5,8,11,14) (n-6)	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	Et, prostaglandin ön maddesi
Eikosapentaenoik asit	20:5 (5,8,11,14,17) (n-3)		Balık, ceviz, kanola yağı
Dokosapentaenoik asit	22:5 (4,7,10,13,16) (n-6)		Balık, ceviz, kanola yağı

Yağ Asitlerinin Besin Kaynakları

Doymuş yağ asitleri

- Tereyağı
- Kuyruk yağı
- Hindistan cevizi yağı
 - Palm yağı
 - Kakao yağı
- Palm çekirdeği yağı

Tekli doymamış yağ asitleri

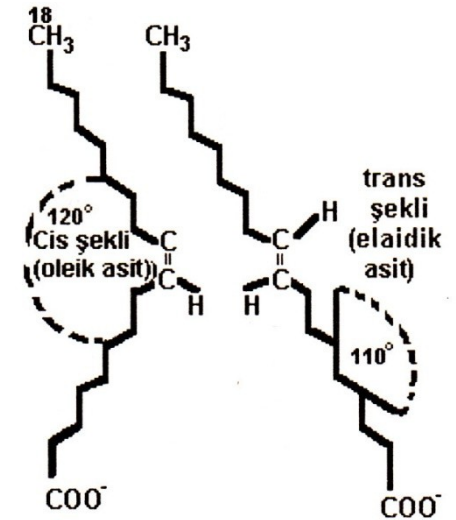
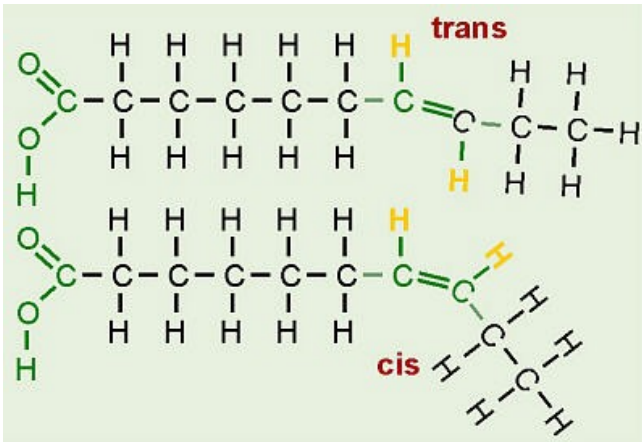
- Zeytin yağı
- Kanola yağı
- Avokado yağı

Çoklu doymamış yağ asitleri

- Mısırözü yağı
- Aspur yağı
- Ayçiçek yağı
- Yerfıstığı yağı
- Pamuk yağı
- Kanola yağı
- Soya fasulyesi
- Balık yağı
- Keten tohumu
 - Ceviz
- Çuha çiçeği
- Susam
- Üzüm çekirdeği

Cis-Trans Yağ Asitleri

- Doymamış yağ asidi karbon zincirleri içindeki çift bağların bulunduğu yerdeki değişiklikler, izomerleri oluşturur.
- En sık görülen izomer şekilleri, çift bağın etrafındaki diziliş ile ilgili olan cis- ve trans- izomer şekilleridir.
- Çift bağın çevresindeki atom veya atom grupları **aynı tarafta** ise cis-izomer, **zıt taraflarda** ise trans-izomerden söz edilir.



Doymamış Yağ Asitlerinin İsimlendirilmesi

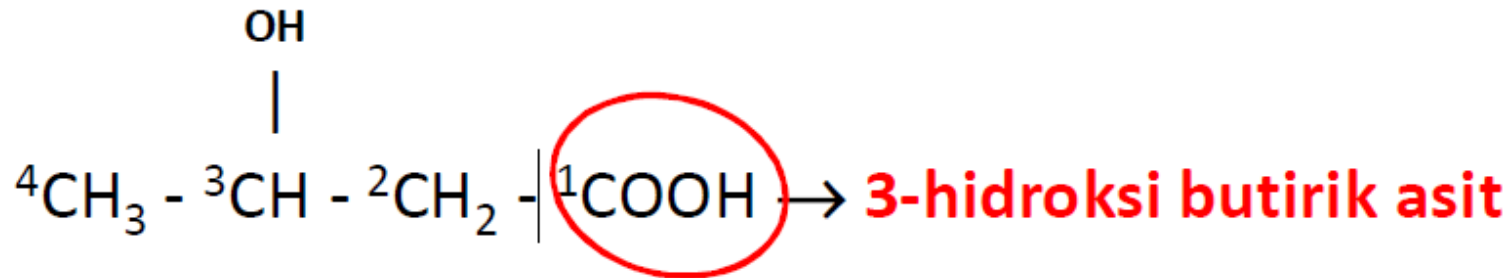
- Δ (Delta) numaralama sistemi
 - Karbon atomları karboksilik gruptan başlayarak numaralandırılır.
- ω (omega) veya n numaralama sistemi
 - Yağ asit zincirinde metil grubundan itibaren sayıldığında ilk çift bağın kaçınıcı karbon atomunda olduğunu gösteren adlandırmadır.
- Δ numaralandırma: CH₃ -6 5 4 3 2 1 COOH
- ω numaralandırma: CH₃ – ω 1- ω 2- ω 3- ω 4 ...COOH
- Örneğin; C₁₈'lu bir çift bağlı OLEİK ASİT
(CH₃(CH₂)₇CH=CH(CH₂)₇COOH)
- Δ numaralama sistemine göre; 18:1; Δ^9
- ω veya n numaralama sistemine göre; 18:1/ ω -9 veya
18:1/ n-9

Doymamış Yağ Asitlerinin İsimlendirilmesi

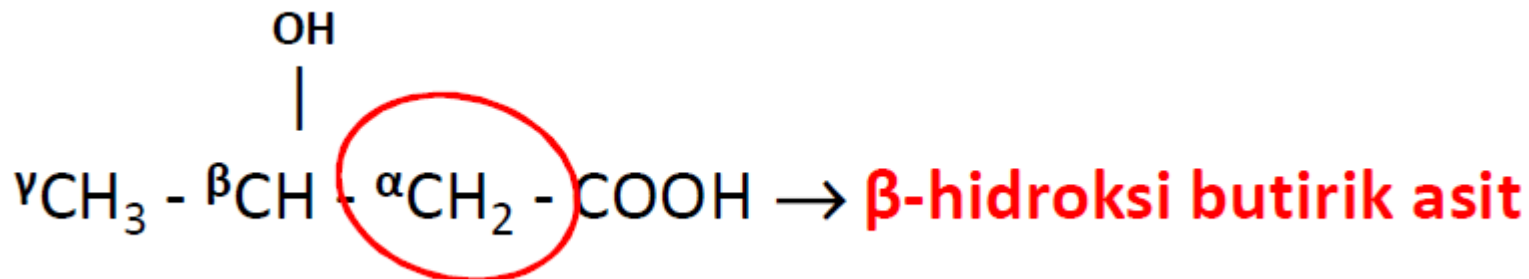
- **Omega-6 yağ asitleri:** Çoklu doymamış ve metil (CH_3) ucundan itibaren sayıldığında ilk çift bağı 6. karbondan itibaren olan yağ asitleri grubudur.
 - $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (Linoleik asit)
- **Omega-3 yağ asitleri:** Çoklu doymamış ve metil (CH_3) ucundan itibaren sayıldığında ilk çift bağı 3. karbondan itibaren olan yağ asitleri grubudur.
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ (α -Linoleik asit)

Doymamış Yağ Asitlerinin İsimlendirilmesi

- Yağ asitlerinin karboksil grubuna göre isimlendirilmesinde, COOH grubundaki C atomuna ilk numara (1) verilir.



- Yunan alfabesine göre isimlendirilmede, COOH grubundan bir sonraki C atomuna (α) adı verilir.



Yağ Asitlerinin Vücutta Üretilip Üretilmemesine Göre Sınıflama

- ✓ İnsanlar 2 ve 3 çift bağ içeren yağ asitlerini sentezleyemezler.

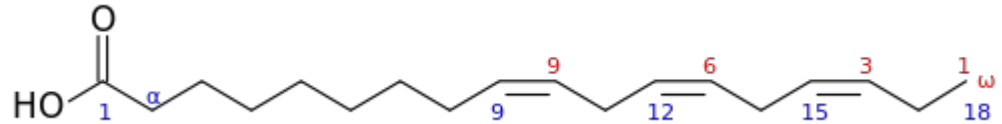
Elzem Yağ Asitleri

Linoleik asit

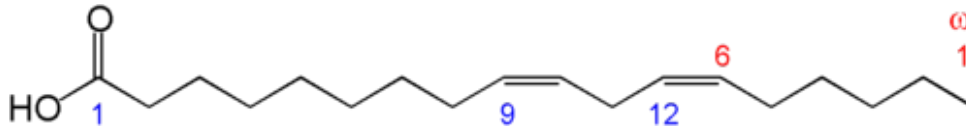
Linolenik asit

Araşidonik asit

(Diyette linoleik asit bulunmadığında araşidonik asit elzem hale gelir)



Alfa-linolenik asit,
18:3 ($\Delta^{9,12,15}$)



linoleik asit,
18:2 ($\Delta^{9,12}$)

YAĞ ASİTLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- **Esterleşme:** Yağ asitlerinin karboksil grupları ile alkollerin hidroksil grupları arasından su çıkışı suretiyle yağ asidi ve alkolün birbirine ester bağıyla bağlanması sonucu esterler oluşur.
- Örneğin trigliseridler, gliserolün yağ asidi esterleridirler.
- Oda ısısında ve hidrojen iyonu varlığında reaksiyon hızlanır.

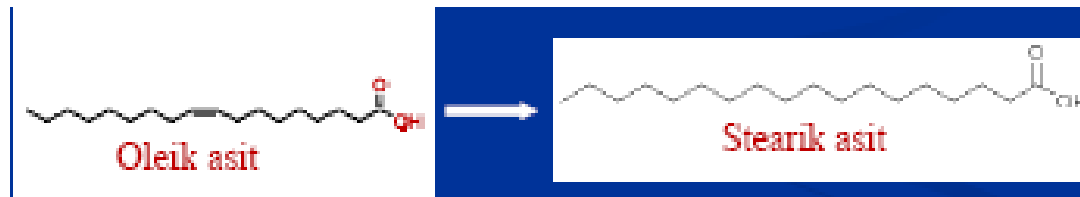


YAĞ ASİTLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- **Tuz oluşturma:** Yağ asitleri, karboksil grupları vasıtasıyla metallerle tuzları oluştururlar.
- Karbon sayısı 6'dan fazla olan yağ asitlerinin metallerle oluşturduğu tuzlara sabun denir.

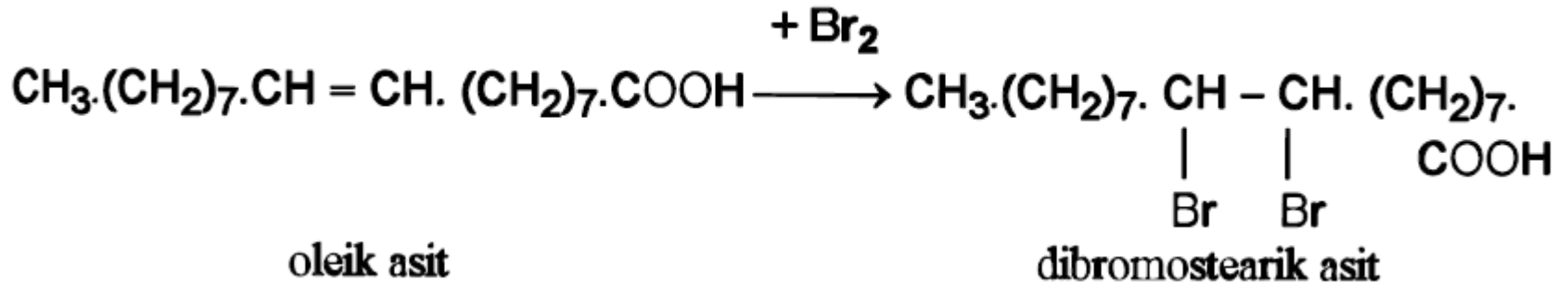
YAĞ ASİTLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- **Çift bağların hidrojenlenmesi (hidrojenizasyon):** Doymamış yağ asitlerinin yapısında yer alan etilen bağı ($-\text{CH}=\text{CH}-$), platin, nikel veya bakır varlığında kolaylıkla hidrojenle doyurulabilir; iki hidrojen çift bağa girer ve doymamış yağ asidi doymuş hale geçer: Bu özellikten ticarete margarin yağlarının elde edilmesinde yararlanılmaktadır.
- $(\text{C}=\text{C})$ $\text{C}-\text{C}$ ' a dönüşür



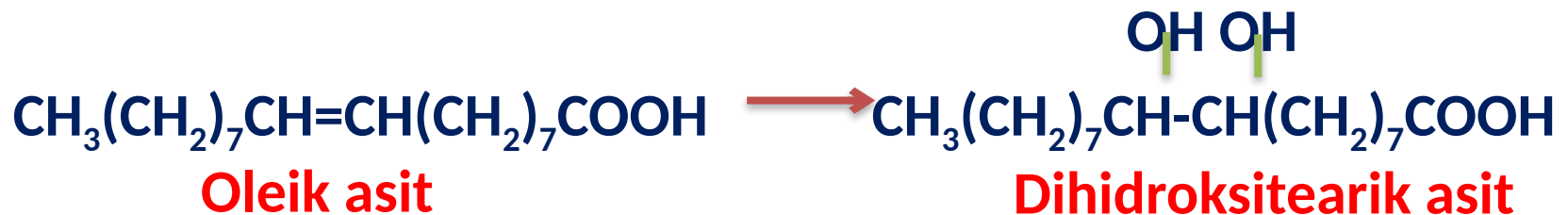
YAĞ ASİTLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- **Halojenlenme:** Doymamış yağ asitlerinin yapısında yer alan etilen bağının fluor, klor, brom, iyot gibi halojenlerden biri ile doyurulması olayıdır:



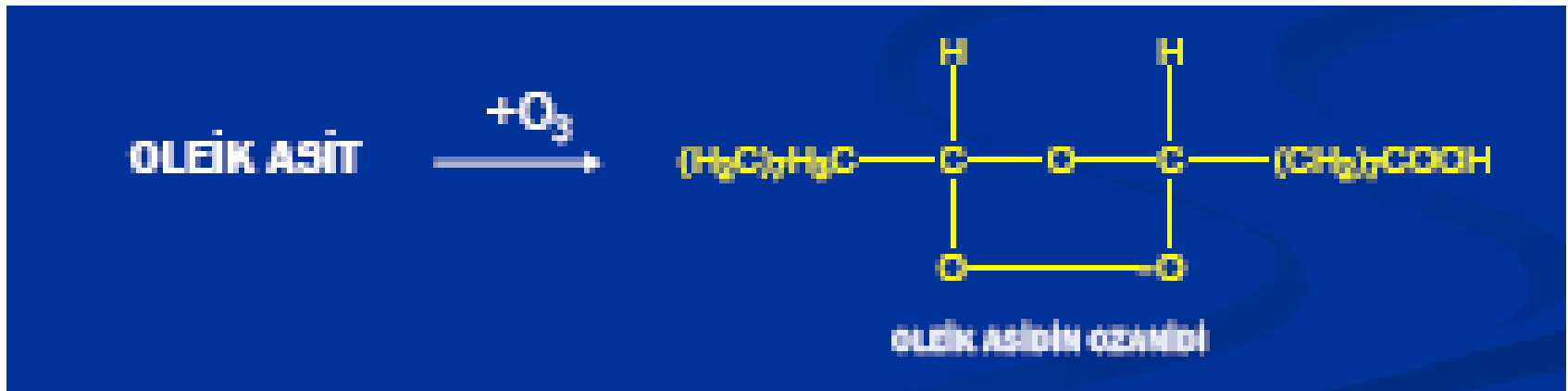
YAĞ ASİTLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- **Oksidasyon**
- Işık, sıcaklık, oksijen ve bazı katalitik maddeler ortamda bulunduğu zaman doymamış yağ asitlerini kapsayan yağlar otooksidasyona uğrarlar.
- Oksidasyon işlemi çok kompleks olduğundan bir çok ara metabolit oluşur.



YAĞ ASİTLERİNİN KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

- **Ozonid teşekkülü:**
- Doymamış yağ asitlerinin çift bağlarına ozon ilave edilerek ozonid teşekkül edilir.



- OZONİD VARLIĞI ÇİFT BAĞIN YERİNİN TESPİTİNDE ÖNEMLİDİR.

**Yağları birbirinden ayırmada
kullanılan beş önemli sayı vardır:**

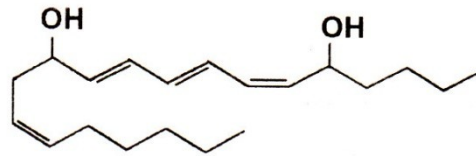
- 1. Sabunlaşma sayısı**
- 2. İyot sayısı**
- 3. Asetil sayısı**
- 4. Asit sayısı**
- 5. Uçucu yağ asidi sayısı**

Yağ Asiti Türevleri ve Bileşikleri

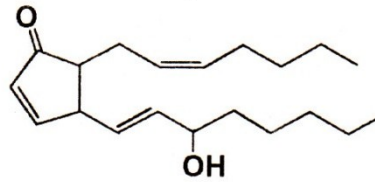
- Eikozanoidler olarak tanımlanan prostanoidler (prostaglandin, prostasiklin, tromboksan) ile lökotrienler, çoğunlukla 20 C'lu araşidonik asit, eikozopentaenoat ve eikozatrienoattan oluşmaktadır.

Yağ Asiti Türevleri ve Bileşikleri

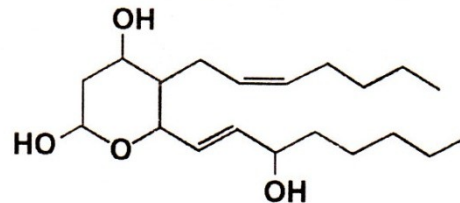
- 20 C atomunun yer aldığı PUFA zincirinin orta bölümü, siklopentan halkası oluşturmak üzere katlanmıştır.
- İlk olarak trombositlerde bulunan tromboksanlarda ise siklopentan halkasına oksijen atomu katılmıştır.



Lökotrien B₄



Prostaglandin A₂



Tromboksan B₂

**Eikozanoidlerin
yapısı**

Yağ Asiti Türevleri ve Bileşikleri

Tromboksanlar

- Yarı ömürleri 30 saniyedir.
- Biyolojik etkileri prostasiklinle zıt yöndedir.
- Damar düz kasının kasılmasını ↑
- Glomerüler mezenkimin kasılmasını ↑
- Trombositlerin kümeleşmesini ↑
- İnaktif şekli TXB_2 'ye hızla döner.

Yağ Asiti Türevleri ve Bileşikleri

Lökotrienler

- Araşidonik asit türevidirler.
- Halkalaşmamış yapıya sahiptirler.
- 3 tane konjuge çift bağ içerirler (trien)
- LTA_4 , LTB_4 , LTC_4 , LTD_4 ve LTE_4 olmak üzere 5 bileşik bulunur.
- Enflamasyon ve allerjik reaksiyonlarda görev alan düz kas ve koroner damarların kasılmasına, küçük damarların ise gevşemesine yol açarlar.

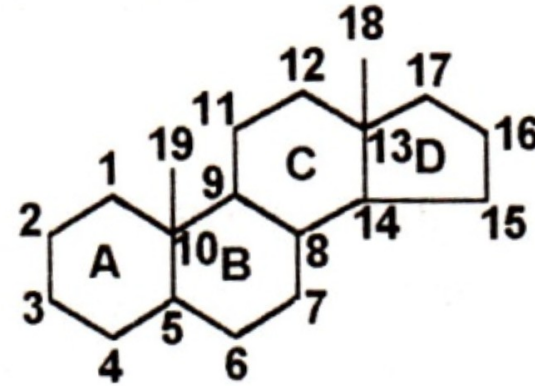
Yağ Asiti Türevleri ve Bileşikleri

Primer Prostaglandinler

- 7 tip halka içerirler.
- Kan basıncını düşürürler.
- İnce barsak ve uterus kasının kasılmasını sağlarlar (medikal abortus)
- İnflamasyonda kan akımının düzenlenmesinde, hücre membranlarından iyon taşınmasında, sinaptik transmisyonun modülasyonunda, böbreklerde antidiüretik hormon etkisinin inhibisyonunda rol oynarlar.

Steroidler

- Lipidlerin büyük alt grubunu oluşturur.
- Ortak yapıları steran halkası adı verilen 3 tanesi altılı ve 1 tanesi beşli olan 4 halkalı bir sistemdir.

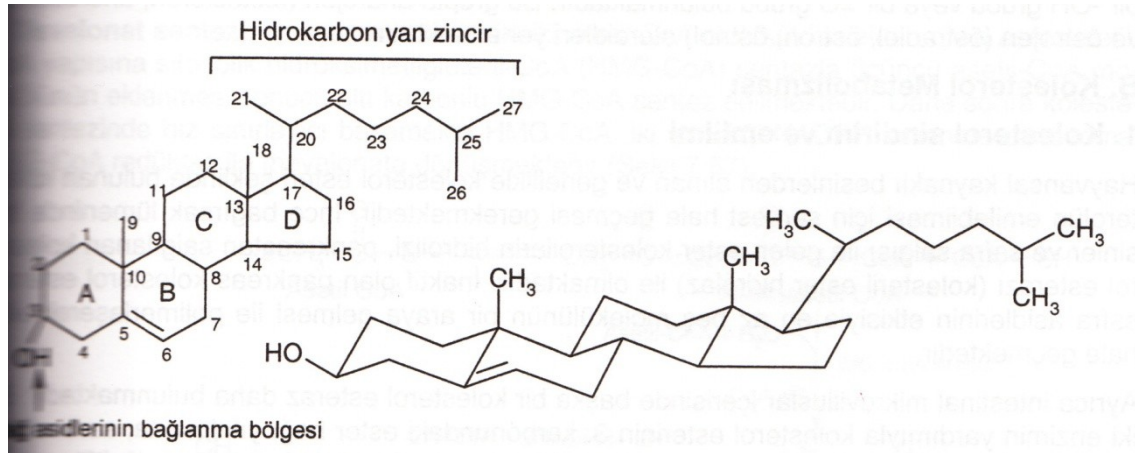


Şekil 6.15. Steroid çekirdeği

Steroidler

1. Kolesterol (3-hidroksi-5,6-kolesten)

- 27 C'lu bir steroid olup 386 kDa molekül ağırlığındadır.



Steroidler

1. Kolesterol (3-hidroksi-5,6-kolesten)

- Bütün hayvansal kaynaklı besinlerde, kanda, safrada, özellikle beyin, sinir sistemi ve böbrek üstü bezlerinde yaygın olarak bulunan kolesterol vücudun bütün hücrelerinde bulunur.
- Steroid hormonların, safra asitlerinin ve D vitaminin öncül maddesidir.
- Kanda yüksek seviyede bulunması kardiyovasküler hastalık riskini arttırabilmektedir.

Steroidler

2. D vitamini

- Kolesterolün lanosterolden sentez edilmesi sırasında ara ürün olan 7-dehidrokolesterol deride birikir.
- UV ışık ile 7-dehidrokelesterolden elde edilen kolekalsiferol KC'de, 25-OH-kolekalsiferole çevrilmektedir.
- Böbreğe taşınan bu bileşik daha aktif olan 1,25-(OH)₂-kolekalsiferole dönüşmektedir.

3. Koprosterol

- Feçeste bulunan koprosterol, kolesterol yapısındaki 5. ve 6. C'lar arasında yer alan çifte bağın barsak bakterileri tarafından indirgenmesiyle oluşur.

Steroidler

4. Ergosterol

- 17. C'unda 9 C'lu bir yan zincir taşır.
- D₂ vitamininin ön maddesi olup, bitki ve mayalarda sentezlenir.

5. Fitosterol

- Bitkilerde kolesterol yerine 17. C'da 10 C'lu yan zincir içerirler. β -sitosterol, barsaklardan çok az emilir, intestinal mukoza hücre membranına bağlanarak kolesterol emilimini engellerler.

6. Kardiotonik steroidler

- Steran halkasındaki 17. C'unda 4C'lu yan grup (lakton halkası) bulunur.
- Bitkisel kaynaklı olan bu bileşikler Na⁺-K⁺ ATPaz pompasını inhibe ederek kalp kasının kasılmasını güçlendirirler.

Steroidler

7. Safra asitleri

- 24 karbonlu steroidlerdir.
- Yapı olarak kolesterole benzerler.
- İnsan organizmasında karaciğerde kolesterolden hergün 0.5 g sentezlenirler.
- Vücuda alınan kolesterolün %85'den fazlası karaciğer tarafından safra asitlerine dönüştürülür.
- KC'de kolesterolden sentezlenen primer safra asitleri
 - kolik asit, dezoksikolik asit, kenodezoksi kolik asittir

Steroidler

7. Safra asitleri

- Safra asid moleküllerinin hem hidrofobik hem de hidrofilik kısımları bulunur.
- Konjuge safra asitleri suda çok kolay erir.
- Görevleri:
- Emülsiyon haline getirme
- Asid nötralizasyonu
- Atım
- Safra asitleri, kolesterol esteraz ile lipazın barsakta aktifleşmesini ve barsak peristaltizmini artırmakta ve safra söktürücü olarak rol oynamaktadır.
- Safra pigmentlerinin metabolizmasında safranin öneli rolü vardır.

Steroidler

8. Steroid hormonlar

- İnsanlarda adrenal kortekste, testiste, yumurtalıklarda ve plasentada sentezlenen ve salgılanan steroid hormonların öncül bileşiği kolesteroldür.